

**AUSTRALIS N. SUBGEN. DE DIPLODON SPIX
(BIVALVIA, UNIONACEA) Y POSIBLES RELACIONES
CON HYRIIDAE AUSTRALIANOS**

Australis n. subgen. of *Diplodon* Spix (Bivalvia, Unionacea)
and its possible relationships with Australian Hyriidae

ARGENTINO A. BONETTO*; M.P. TASSARA** y A. RUMI***

RESUMEN

A base de las características de las valvas del glochidium de un lote de 17 ejemplares de *Diplodon solidulus* (Philippi, 1869), procedente de Puerto Montt, Chile, se propone *Australis* n. subgen. como un nuevo subgénero de *Diplodon* Spix. En este subgénero el punto de inserción de los dientes larvales está localizado en la mitad de la línea ventral, lo que produce una forma triangular más equilateral; también los dientes larvales son triangulares y más planos. Con esto se reconoce dentro de *Diplodon* Spix los siguientes subgéneros:

Diplodon Spix, de glochidium con valvas oblicuas y dientes curvados en S;

Australis subgen. nov., de valvas más equiláteras y dientes triangulares rectos.

Rhipidodonta Mörch, de desarrollo larval directo, sin dientes en las valvas excepto uno o con varias bandas de crecimiento marcadas.

Al mismo tiempo, y también en base a las características del glochidium, se formulan diversas consideraciones zoogeográficas en relación con las larvas de las especies australianas de géneros próximos a *Diplodon*.

ABSTRACT

Through the study of seventeen specimens of *Diplodon solidulus* (Philippi, 1869), obtained in Puerto Montt, Chile, a new subgenus: *Australis* subgen. nov. is proposed within the genus *Diplodon* Spix, based mainly on the characteristics of the glochidium valves.

In this subgenus the insertion point of the nearly rectal larval teeth is located on the middle of the ventral line, resulting in a more equilateral triangular shape.

Thus, the following subgenera should be recognized:

Diplodon Spix, for glochidium with oblique valves and S-like curved teeth;

Australis subgen. nov., for glochidium with more equilateral valves and rectal triangular teeth;

Rhipidodonta Mörch, for larvae of direct development, without teeth in the valves but with one, or several marked growth bands.

Besides, based on the comparison of these larvae with those corresponding to species of the genera close to *Diplodon* from Australia, some zoogeographical considerations on the relationships among them and South American naiades are added.

KEYWORDS: Mollusca. Bivalvia. Unionacea. *Diplodon*. Zoogeography. Neotropics.

*Carrera del Investigador Científico, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET: Av. Independencia 2047, 5^{to}. C (1225) Buenos Aires.

**Becario de la Comisión de Investigaciones Científicas, CIC, Museo de Ciencias Naturales, Paseo del Bosque s/n (1900) La Plata.

***Becario del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, Centro de Ecología Aplicada del Litoral, ECOAL, Casilla Correo 291 (3400) Corrientes.

INTRODUCCION

El estudio de la forma larval o glochidium de las Náyades del género *Diplodon* Spix, de Sudamérica, encuentra al parecer su punto de partida en una breve descripción de Lea (1968) en la que se proporciona un somero dibujo de una vista lateral y algunos pocos detalles. Ortmann (1921a, b) realiza el primer aporte significativo al conocimiento de glochidium de las Náyades del género *Diplodon*. En el mismo distingue, aunque con reservas, tres tipos de formas larvales: a) una que poseería valvas de forma lateral subtriangular, dotadas por dentro de un gancho adherido a la valva en el vértice de los bordes libres del triángulo; b) otra que presenta un perfil larval lateral similar a las primeras, pero que carece de dientes o ganchos, y c) otra, también sin dientes, pero con una expansión o reborde variable que acompaña los márgenes no articulados del perfil lateral de las valvas embrionarias.

Bonetto en los años 1951 y 1954 retoma el estudio de estas formas larvales, encontrando que, en general, las observaciones de Ortmann son correctas. El glochidium con diente ganchudo fue investigado en su conformación y anatomía con mayor detalle, a la vez que pudo lograrse su desarrollo parasitario sobre peces regionales. En cambio, aquellas larvas que carecían de dientes en las valvas (aunque presentaban en este punto una especie de muñón que interrumpía la general redondez de los bordes no articulados) y que poseían uno o más rebordes o expansiones de crecimiento, como parecía indicarlo tal carácter, se desarrollaban directamente, sin necesidad de cumplir con una etapa parasitaria. En cuanto al otro tipo de glochidium señalado por Ortmann, que no poseía dientes ni rebordes o expansiones, se trataría -como pudo apreciarse en las preparaciones originales- simplemente de una forma inmadura, al parecer correspondiente a la del primer tipo.

MATERIALES Y METODOS

El material estudiado (registrado bajo N° 301 en la colección del primero de los autores) corresponde a un lote de 17 ejemplares cedidos por la Dra. Zulma Ageitos de Castellanos, del Museo de Ciencias Naturales de La Plata, Argentina, quien a su vez lo recibiera de la Srta. Cecilia Osorio, material que fuera recogido en Puerto Montt, Chile. El lote está constituido por ejemplares de moderado a pequeño tamaño, algunos con escultura muy bien conservada, lo que facilitó su determinación. Un par de especímenes presentaban, pese a la desecación del material, trozos de marsupia con glochidium bien desarrollado, posibilitando el estudio detallado de las valvas larvales. La variada fragmentación de las partes blandas desecadas impidió una adecuada apreciación de la ubicación de la marsupia en la branquia interna, aunque se evidencia una posición central o subcentral.

Previo humectación los gloquidios se separaron de la marsupia, colocándolos en un portaobjeto donde, tras su desecación, se embebieron en Permaunt Fisher, dejándose desarrollar el proceso durante 24 h, como mínimo, antes de la observación directa, o para completar la preparación con portaobjeto.

Para la realización de los estudios comparados pertinentes se contó con materiales propios y del que se pudiera investigar en variadas instituciones con importantes colecciones de Náyades sudamericanas, entre otros el Museo Argentino de Ciencias Naturales de Buenos Aires, Museo de Ciencias Naturales de La Plata (Argentina); Instituto de Historia Natural y Museo de Sao Paulo, Porto Alegre; Río de Janeiro y Belém (Brasil); Chicago Natural Museum; National Museum de Washington; Academy of Natural Sciences de Filadelfia; Carnegie Museum, Pittsburgh (USA); Museo de Ciencias Naturales de Senkenberg, Frankfurt (RFA); Museo de Ciencias Naturales de París (Francia); British Museum de Londres (Inglaterra).

Conformación y organización de los gloquidios de las Náyades del género *Diplodon*

El estudio de la conformación, organización y desarrollo de las larvas de las Náyades -especialmente de las Náyades Sudamericanas- ha representado un aporte de significación al esclarecimiento de no pocos problemas taxonómicos (sobre todo por la frecuencia de irrelevantes e inconstantes caracteres conchológicos diferenciales de uso corriente), contribuyendo a la vez a facilitar una mejor reagrupación de estos moluscos en el plano mundial y replantear diversas hipótesis geonémicas (Parodiz y Bonetto, 1963).

La conformación lateral del típico glochidium parásito del género *Diplodon*

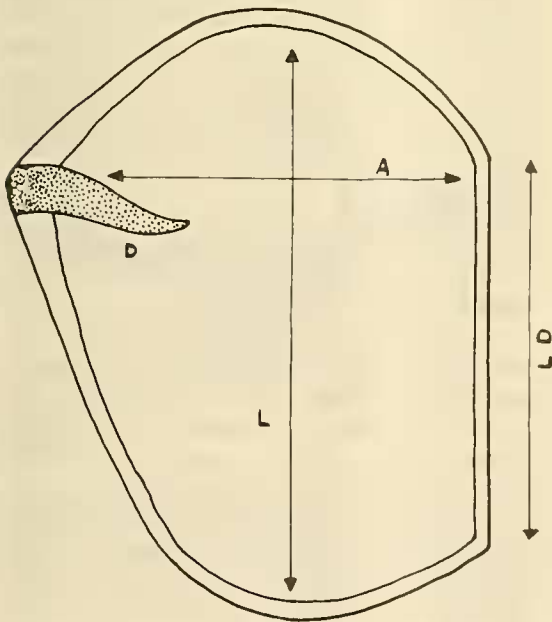


Fig. 1. Glochidium de *Diplodon dclodontus dclodontus* (Lamarck), de Argentina (arroyo Malabrigo, afluente del río Paraná, Román, provincia de Santa Fe) en vista lateral: altura (A): 0,25 mm; longitud (L): 0,31 mm; línea dorsal (LD): 0,20 mm; D: diente larval. (Bonetto y Ezcurra, 1965).

Spix (que es el más conocido desde este punto de vista, siendo a la vez el género cuyas especies plantean los mayores problemas sistemáticos), es marcadamente subtriangular con una longitud cercana a los 0,30 mm por unos 0,25 mm de altura (Fig. 1), cuya base estaría proporcionada por la línea dorsal de la articulación de las valvas, en tanto que los otros dos lados, no articulados, son bastante desiguales, siendo más corto el superior. El punto de encuentro de estos dos lados de la parte ventral (anterior y posterior) se caracteriza por la presencia de una punta ligeramente curvada hacia adentro, bajo la cual se inserta una especie de diente larval, en forma de S, conformado por dos láminas de conquiolina soldadas por encima, en ángulo variable y rematado en dos o tres espinas que encajan en las escotaduras correspondientes del diente opuesto. La valva larval es porosa, frágil y aparece rodeada de un fino reborde, el que se ensancha a medida que se aproxima al punto de inserción del diente glochidial, donde conforma la punta mencionada, como espina gruesa, de la que interiormente arranca el diente en forma de S, que le sirve a la larva para aferrarse a los tejidos de los peces que parasitan. La medida de la posición relativa de esta punta respecto a la línea larval, a igual que a la línea de máxima altura y longitud de la valva, han sido ensayadas con ponderable resultado por Bonetto (1961b) en la identificación de numerosas especies.

Visto este glochidium entreabierto en dirección anteroposterior y con el borde dorsal colocado hacia abajo, muestra en plena madurez una considerable amplitud de separación de las valvas (la natural derivada de la oposición de los dientes ganchudos y la que surge de los movimientos de apertura y cierre para aferrarse a los tejidos de los peces), presentando una organización interna que se ajusta, en rasgos generales, a lo conocido dentro de esta forma larval de los Unionacea de otras regiones del mundo.

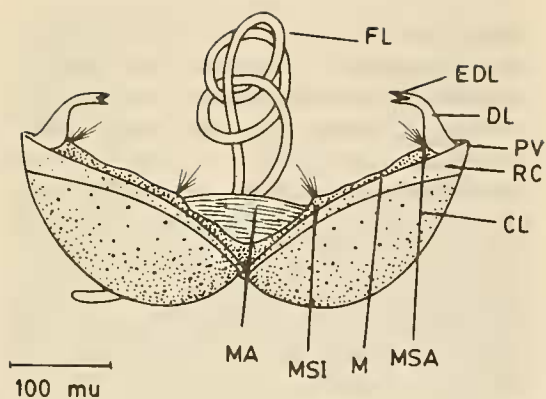


Fig. 2. Organización del glochidium de *Diplodon delodontus delodontus* (Lamarck), (igual procedencia que Fig. 1). FL: filamento larval; DL: diente larval; EDL: espinulas del diente larval; PV: punta ventral de la valva; RC, reborde de la concha; CL: concha larval; MSA: mechones sensitivos axilares; MSI: mechones sensitivos internos; M: manto; MA: músculo aductor. (Bonetto y Ezcurra, 1965).

En el centro se destaca una fuerte masa muscular (Fig. 2 MA) y una cubierta de células del manto, que alcanza a sobresalir del reborde de las valvas. Se hace notar claramente un filamento larval fino (Fig. 2 FL), de moderada longitud, cubierto de proyecciones ciliares muy cortas y densas. Su diámetro es uniforme (aunque parece un tanto más ensanchado distalmente) y posee internamente un fino conducto longitudinal. Se destacan también algunos mechones de ciliias sensitivas, bien visibles, de distinta ubicación sobre la masa visceral (por ejemplo: 2 debajo de los dientes ganchudos y 2 hacia el centro de las células del manto en *Diplodon delodontus delodontus* (Lamarck) (Fig. 2 MSA y MSI), en tanto que éstas se reducen a un solo conjunto colocado más internamente en *Diplodon parodizi* Bonetto (Fig. 3).

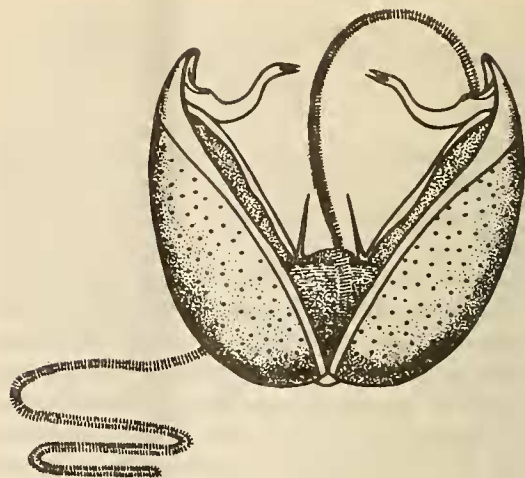


Fig. 3. Glochidium de *Diplodon parodizi* Bonetto, de Argentina (laguna isleña del río Paraná, Santa Fe), 350x. (Paradiz y Bonetto, 1963).

En lo que respecta al glochidium parásito de otros géneros neotropicales de Unionacea (y aun excepcionalmente dentro de especies consideradas como pertenecientes a *Diplodon*, cual es el caso de *D. solidulus* Philippi⁺) las diferencias, aunque notorias, no parecen muy relevantes, consistiendo en cambios en el contorno lateral de las valvas, forma e implantación de los dientes, presencia o ausencia de filamento larval, etc. (Bonetto 1961 a, b, c), de modo que la unidad de conjunto es evidente.

Resulta de interés destacar que las larvas parásitas del género *Diplodon* Spix de Sudamérica (fuera de la descrita para *Diplodon solidulus*) vienen a ser coincidentes en sus detalles esenciales con las pertenecientes a los géneros *Hyridella* y *Velesunio* de Australia (Paradiz y Bonetto 1963; Bonetto y Ezcurra 1965), lo que, con independencia de la definitiva ubica-

⁺En Paradiz y Bonetto (1963, pág. 200) se consigna por error de composición este glochidium (Fig. 16 b) como perteneciente a *Diplodon rotundus* (e). En el mismo trabajo (pág. 197, figuras 13 y 14) aparece también por error *D. parodizi* bajo el nombre de *D. charruanus*, tratándose la primera de una especie de glochidium parásita, en tanto que la segunda es de desarrollo directo.

ción sistemática de los últimos, viene a demostrar la existencia de evidentes y muy estrechas relaciones entre estas Náyades, siendo así que las diferencias resultan de menor cuantía que las que se dan, por ejemplo, entre *Diplodon* y los otros géneros de Náyades Neotropicales de Unionacea.

Las principales diferencias entre los gloquídeos sudamericanos y australianos (caso de *Velesunio ambiguus* (Philippi) e *Hyridella menziesi* (Gray), entre los segundos), se dan en algunos ligeros detalles referidos en lo fundamental a la presencia de un fino orillo definido por una breve lámina de conquiolina que, arrancando del diente larval, se superpone al margen del borde libre, presentando una fina crenulación (Fig. 4). Se da también al parecer, una menor separación de las espínulas que rematan los dientes glochidiales (Bonetto y Ezcurra 1965).

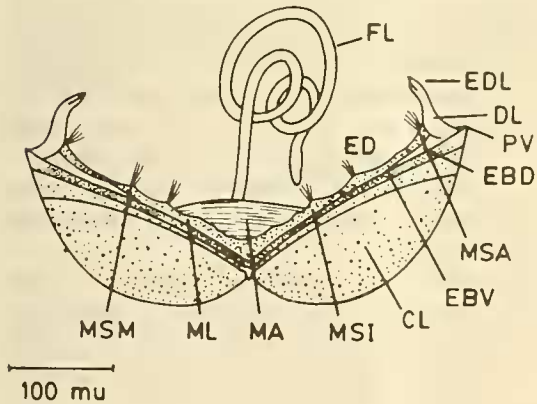


Fig. 4. Organización del glochidium de *Velesunio ambiguus* (Philippi), de Australia (río Bogan, Peak Hill). FL: filamento larval; ED: expansión distal del filamento; DL: diente larval; EDL: extremo del diente larval; PV: punta ventral de la valva larval; EBD: expansión basal del diente de la valva larval; RC: reborde de la concha; EBV: estriación del borde de la valva; MSA: mechones sensitivos axilares; CL: concha larval; MSI: mechones sensitivos internos; MSM: mechones sensitivos medios; MA: músculo aductor; ML: manto larval. (Bonetto y Ezcurra, 1965).

Si bien estos elementos de juicio no implican necesariamente la subordinación de estos y otros géneros australianos a *Diplodon* Spix, como efectuara Simpson (1900, 1914), acreditan que las especies de este género (incluyendo a *Velesunio ambiguus* e *Hyridella menziesi*) forman un grupo coherente y fácilmente segregable de otros géneros sudamericanos y quizás australianos y, evidentemente, de los restantes Unionacea.

Sin disponer de material de estudio como para considerar con los necesarios elementos de juicio las relaciones de los géneros *Velesunio* Iredalle e *Hyridella* Swainson, con *Diplodon* Spix, sólo cabe afirmar, como se señalara, la existencia de una muy estrecha relación o parentesco entre los mismos, enfatizando la posibilidad de la dispersión vía Antártica de estos moluscos (Camacho 1957).

Con respecto al glochidium de *D. solidulus*, difiere considerablemente de las otras formas larvales conocidas dentro del género de Spix, como se destaca más adelante en la diagnosis del nuevo subgénero *Australia* que motiva el presente trabajo.

Este glochidium no ha sido localizado en ninguna otra especie del género *Diplodon*, aunque semeja bastante en su perfil lateral al reproducido esquemáticamente por Lea del tipo de *Unio firmus* (Lea 1968), que Bonetto coloca provisoriamente y con dudas derivadas de esta causal en la sinonimia de *Diplodon rhuacoicus* (Orb.). Lamentablemente la descripción de Lea es muy pobre y su figura probablemente exagerada en la longitud de la línea dorsal. Por otra parte, no se ha podido localizar ningún ejemplar o preparación microscópica en la colección de este autor que permita estudiar con apropiado detalle tal forma larval. Las diferencias del glochidium de *D. solidulus* con las demás larvas del género indica la imposibilidad de asimilarla a los subgéneros reconocidos actualmente: *Diplodon* ss y *Rhipidodonta* Mörch, según Bonetto 1965, por lo que se hace necesario establecer uno nuevo.

Australis subg. nov.

Se caracteriza por poseer larva de tipo parásito más pequeña que la del subgénero *Diplodon* ss; casi tan alta como larga; de contorno muy regular; donde la punta ventral (área diferenciada del borde libre donde se inserta el diente glochidial) se encuentra en posición submediana (Fig. 5). La longitud alcanza a los 0,23 mm; la altura 0,22 mm; el largo de la línea dorsal 0,15 mm, y el diente de cada valva de 0,04 mm. Este diente de contorno triangular resulta así comparativamente corto y recto (no en forma de S como en *Diplodon* ss), salvo en su extremo indiviso que se curva ligeramente hacia abajo.

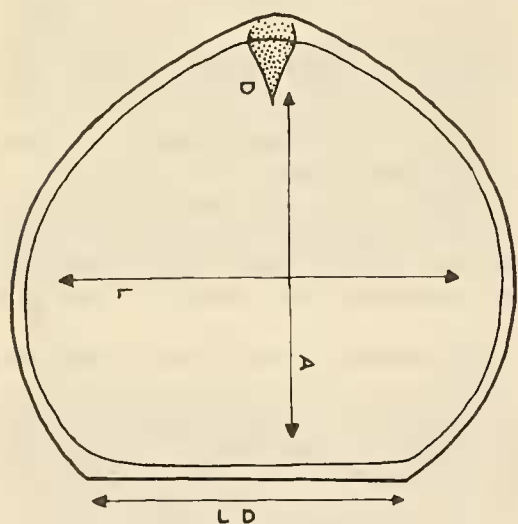


Fig. 5. Vista lateral del glochidium de *Diplodon solidulus* (Philippi), de Chile (Puerto Montt): longitud (L): 0,23 mm; altura (A): 0,22 mm; línea dorsal (LD): 0,15 mm; D: diente larval. (Bonetto, 1961 c).

El glochidium recuerda un tanto por la conformación general de la valva y los dientes triangulares, a las formas larvales de las Náyades sudamericanas de la tribu Castaliini y sobre todo a la de *Calloniaia duprei* (Recluz) (Parodiz y Bonetto 1963; Bonetto 1959, 1961 a, b; Bonetto y Ezcurra 1965), pero es fácil de distinguir por el menor tamaño y gracilidad de sus valvas, así como por el menor desarrollo y rectitud de los dientes.

Tipo: *Diplodon solidulus* (Philippi) 1869, localidad: Puerto Montt, Chile.

Es de señalar, también, que este glochidium presenta considerables similitudes con el de *Alathyria profuga* (Gould) de Australasia, hasta donde resulta posible juzgar en el dibujo esquemático proporcionado por McMichael y Hiscock (1958).

Llama la atención, en cambio, las diferencias que presentaría la citada especie respecto a *Alathyria pertexta pertexta* Iredale, que, según los simplificados trazos de los mencionados autores, más se parecen a los de las especies parásitas del género *Diplodon* Spix comprendidos en el subgénero *Diplodon* ss.

Dejando de lado la consideración de estos aspectos -seguramente llamados a tener importante aplicación en el mejor conocimiento taxonómico y zoogeográfico de estas Náyades-, el glochidium de *D. solidulus* viene a establecer la necesidad de crear el subgénero propuesto. En consecuencia, *Diplodon* Spix quedaría descompuesto de la siguiente manera:

Diplodon ss: con glochidium parásito; concha larval triangular y oblicua, con mayor altura desplazada hacia adelante; diente larval que define una clara punta en el reborde de la protoconcha, siendo curvo, en forma de S y terminando en dos o tres espínulas.

Australis subg. nov.: glochidium de tipo parásito, relativamente pequeño, casi tan largo como ancho; con punta de inserción de los dientes de posición casi mediana; dientes cortos, rectos, triangulares, aplicados como láminas a las valvas embrionarias y sólo ligeramente curvados hacia abajo en su extremidad.

Rhipidodonta: desarrollo directo, es decir no parasitario. Concha larval de perfil subredondeado; con punta roma en el borde ventral que ubica la mayor altura cerca de la mitad de la valva; con rebordes de crecimiento más o menos acusado.

BIBLIOGRAFIA

- Bonetto, A.A., 1951. Acerca de las formas larvales de Mutelidae Ortmann. Jornadas Icticas, I(1). Dir. Gral. Inv. Fom. Agr. Gan. Santa Fe, Argentina. 8 págs.
- 1954. Náyades del río Paraná. El género *Diplodon* en el biotopo isleño del Paraná Medio e Inferior. Sec. Agr. Gan. e Ind. N° 62. Santa Fe, Argentina. 60 págs.
- 1959. Contribución al conocimiento de las glochidias del género *Diplodon* y su aplicación a los estudios sistemáticos. 1er. Congreso Sudamericano de Zoología. Tomo II (Invertebrados). La Plata, Argentina: 43-59.
- 1961, a. Investigaciones acerca de las formas larvales del género *Diplodon* y su aplicación a los estudios sistemáticos. Dir. Rec. Nat. Santa Fe, Argentina. 48 págs.
- 1961, b. Nota sobre los géneros *Castalia* y *Castalina* en el Paraná Medio e Inferior. Dir. Rec. Nat. Santa Fe, Argentina. 11 págs.
- 1961, c. Nuevas notas sobre formas larvales Sud y Centroamericanas. Physis, 16(62):332-335.
- 1965. Las especies del género *Diplodon* en el sistema hidrográfico del río de La Plata (Mollusca, Unionidae). Segundo Congreso Latinoamericano de Zoología. Sao Paulo, Brasil. 1962:37-54.
- Bonetto, A.A. y Ezcurra, I.D., 1965. Estudios comparados de las formas larvales de Mutelidae Ortmann y su significación sistemática y zoogeográfica (Mollusca, Pelecypoda). Segundo Congreso Latinoamericano de Zoología. Sao Paulo, Brasil. 1962:55-71.
- Camacho, H., 1957. Invertebrados fósiles. Eudeba. Bs. As. 707 págs.
- Lea, I., 1868. New Unionidae, Melanidae and Paludinae, chiefly of the United States. Observations on the genus *Unio*. Vol. XII. 105 págs. 26 pl.
- McMichael, D.F. & I.D. Discock, 1958. A monograph of fresh-water mussels (Mollusca: Pelecypoda) of the Australian region. Australian Jour. Of Marine and Fresh-Water Research. Vol. 9 N° 3:372-508.
- Ortmann, A.E. 1921, a. Marsupium und Glochidium der südamerikanischen Muscheln aus der Unterfamilie der Hyriinae Arch. Molluskenkunde. 53:103-111.
- 1921, b. South American Naiades. Mem. Carnegie Mus. Pittsburgh. 8:451-670, pl. 34-48.
- Parodiz, J.J. y A.A. Bonetto, 1963. Taxonomy and Zoogeographic relationships of the South American Naiades (Pelecypoda: Unionacea and Muteacea) MALACOLOGIA International Journal of Malacology 1(2):179-213.
- Philippi, R.A. 1869. Bemerkungen über die chilenischen Unionen Malak. Blatt 16:43-49.
- Simpson, C.T., 1900. Synopsis of the Naiades or Pearly Freshwater Mussels. Proc. U.S. Nat. Mus. 22:501-1044, pl. 18.
- 1914. A descriptive catalogue of the Naiades or Pearly Freshwater Mussels. Michigan, Ann Arbor Press. 1.540 págs.